



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 322 529**

⑫ Número de solicitud: 200703394

⑬ Int. Cl.:

A23L 1/216 (2006.01)

A23L 1/0532 (2006.01)

A23L 1/054 (2006.01)

A23L 1/0562 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION

B1

⑮ Fecha de presentación: **21.12.2007**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **22.06.2009**

Fecha de la concesión: **15.03.2010**

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **29.03.2010**

⑱ Fecha de publicación del folleto de la patente:
29.03.2010

⑲ Titular/es:
**Consejo Superior de Investigaciones Científicas
c/ Serrano, nº 117
28006 Madrid, ES**

⑳ Inventor/es: **Canet Parreño, Wenceslao;
Álvarez Torres, María Dolores y
Fernández Fraguas, Cristina**

㉑ Agente: **Pons Ariño, Ángel**

㉒ Título: **Puré de patata natural congelado y estabilizado mediante una mezcla de crioprotectores y su procedimiento de elaboración.**

㉓ Resumen:

Puré de patata natural congelado y estabilizado mediante una mezcla de crioprotectores y su procedimiento de elaboración.

La presente invención describe un puré de patata natural estabilizado mediante una mezcla de crioprotectores, congelado y descongelado en microondas, que comprende conjuntamente con el resto de los constituyentes formularios del puré de patata una mezcla de crioprotectores formada por un polisacárido tipo goma xantana unida a otro polisacárido (kappa-carragenato) o a una proteína (caseinato sódico) a una concentración total de 2,5-3,5 g/kg⁻¹. Esta combinación de crioprotectores consigue inhibir el deterioro de la textura, de forma que el puré de patata elaborado presenta después de una congelación rápida mediante convección forzada de vapores de nitrógeno líquido, una conservación estado congelado y una descongelación y calentamiento en microondas, características organolépticas similares, e incluso superiores, a las de los productos que se comercializan actualmente.

ES 2 322 529 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Puré de patata natural congelado y estabilizado mediante una mezcla de crioprotectores y su procedimiento de elaboración.

Sector de la técnica

La presente invención se encuadra en el sector de Ciencia y Tecnología de Alimentos, más concretamente en productos alimenticios a base de patata. Esta invención tiene su aplicación dentro de la industria dedicada al tratamiento de productos alimenticios, especialmente dentro de la industria dedicada al tratamiento de alimentos a base de patata.

Estado de la técnica

Los alimentos de origen vegetal constituyen una de las más importantes categorías de productos en términos de volumen consumido, contribución nutricional y atributos sensoriales. Las diferentes formas en que son consumidos, desde el producto fresco, al sometido a una preparación convencional (purés, ensaladas, menestras salteadas, postres elaborados) o productos sometidos a un proceso de transformación y/o conservación más o menos intenso (apertización, congelación) presentan siempre la textura como uno de los atributos cualitativos de mayor importancia intrínseca, ya que, relacionada con el sentido del tacto, incluye desde las deseables sensaciones de turgencia y jugosidad de una fruta fresca a las indeseables de harinosidad o fibrosidad de un producto mal procesado.

La textura, definida científicamente como el modo en que los componentes estructurales del producto están agrupados en su macro y microestructura y la manifestación externa de éstos, es decir, su comportamiento reológico y sensorial, se ve fundamentalmente afectada por los tratamientos térmicos que comúnmente constituyen los procesos de elaboración y conservación de los vegetales.

Entre las denominadas tecnologías de mínimo procesado, la congelación es comúnmente aceptada como el método más satisfactorio para la conservación de alimentos a largo plazo; correctamente aplicada permite mantener los atributos de calidad y valor nutritivo iniciales del alimento, apreciándose únicamente diferencias en la textura respecto al producto fresco o previamente procesado que se congela, siendo de especial interés adaptar y optimizar los procesos en que se utiliza la congelación al objeto de obviar su efecto negativo en la textura final de los productos.

Especial aceptación por parte del consumidor español tienen los purés vegetales obtenidos a base de patata, zanahoria, guisante, espinacas, etc., e incluso mezclas, elaborados con un procedimiento culinario convencional basado en un troceado del producto fresco, cocción, tamizado y homogeneización hasta alcanzar la consistencia y textura deseadas, siendo este procedimiento especialmente largo y tedioso, lo que va en contra de un valor añadido que tiene cada día mayor importancia en todo alimento como es una preparación y disponibilidad rápidas.

Actualmente en el mercado español únicamente existen purés de patata elaborados a base de copos o escamas desecados. Sin embargo, los alimentos listos para comer (ready-to-eat), tanto refrigerados como congelados, están llegando a ser populares mundialmente, y los hornos *microondas* se usan comúnmente para su calentamiento previo al consumo. Es muy reciente la aparición en nuestro mercado de cremas vegetales que, tomando como base la patata y, mezclada con otras especies vegetales, han dado lugar a una variedad de productos refrigerados cuyo consumo a diferentes temperaturas constituye una fuente excelente de fibra, minerales y vitaminas indispensables en una dieta sana y equilibrada.

Por lo tanto, se considera de alto interés y previsible éxito comercial la invención de un puré de patata congelado cuya presentación final sea en raciones unipersonales (100 g) o familiares (500 g) y que con una descongelación y calentamiento final rápido en microondas permita, tanto al consumidor como a la restauración colectiva, disponer de un producto de alta calidad y estabilidad, para ser servido como un primer plato o como acompañamiento a los platos principales de cualquier comida, evitando el prolongado procedimiento culinario de su preparación convencional.

En el caso de los purés vegetales, los procesos de congelación y descongelación inducen fenómenos de sinéresis o eliminación de agua e inestabilidad, produciéndose agregaciones y sedimentaciones que causan el deterioro de la textura de los mismos. Una estrategia para minimizar el daño causado por la congelación y descongelación es la adición de crioprotectores que interaccionan con el agua, disminuyendo la velocidad de crecimiento de los cristales de hielo, alterando su forma y ofreciendo protección frente a sus efectos perjudiciales.

Los polisacáridos y las proteínas son dos tipos de biopolímeros que se adicionan en la industria alimentaria a distintos productos, con fines tales como controlar la estructura, textura y estabilidad durante el procesado; ambos poseen efecto crioprotector para hacer frente a necesidades específicas como es la mejora de la textura. Asimismo, los polisacáridos se caracterizan particularmente por su capacidad de retención de agua, mientras que a las proteínas se les atribuyen principalmente propiedades emulsionantes y espumantes.

El carragenato es un producto natural extraído de algas marinas rojas de la clase *Rhodophyceae* mediante diversas técnicas. Se utilizan ampliamente en la industria alimentaria (E-407) como gelificante, espesante, emulsionante y estabilizante. Hay 6 tipos de carragenatos: iota, kappa, lambda, nu, mu, y psi. Los tres principales, importantes para la industria, son kappa-carragenato, iota-carragenato y lambda-carragenato. Los dos primeros son agentes gelificantes,

mientras que el último es un espesante. Las soluciones de carragenato por debajo del 3% pueden formar, en ausencia de iones, geles de gran viscosidad. El carragenato es reconocido como aditivo para alimentos bajos en calorías. Puede gelificar con iones K^+ y Ca^{2+} y dar lugar a geles muy elásticos. Una particularidad que presentan es que exhiben efectos sinérgicos con proteínas. Los carragenatos del tipo iota y kappa se han incorporado en porcentajes del 0,1-1% en productos picados como hamburguesas y salchichas frescas, así como en productos emulsionados. En general, mejoran las propiedades texturales del producto y, sobre todo, las propiedades ligantes. La estructura química exacta del carragenato depende del tipo de alga y proceso empleado. Su estructura molecular permite según la extracción, refinamiento y tratamiento de purificación de las algas la obtención de productos con propiedades substancialmente diferentes. Tradicionalmente, los diferentes tipos de carragenatos se clasifican en función de su estructura molecular particular y su efecto en el producto final:

- Kappa: forma geles fuertes y rígidos.

- Iota: se mezclan con agua o leche para formar geles débiles, sin sinéresis y elásticos. Presenta un comportamiento tixotrópico (estable a su destrucción mecánica) y es estable a ciclos de congelación/descongelación. La sal sódica es soluble en agua fría.

- Lambda: no gelifica pero ofrece alta viscosidad. Soluble en agua fría.

Tradicionalmente los kappa-carragenatos se utilizan por la industria alimentaria para distintos productos (fundamentalmente lácteos) con fines tales como formar estructuras de red a través de interacciones que se establecen entre la caseína presente en los mismos y las dobles hélices del polisacárido.

La goma xantana es un exopolisacárido producido por la bacteria *Xanthomonas campestris* y su estructura está formada por un esqueleto de unidades de D-glucosa unidas entre sí por enlaces β (1-4), idénticos a los presentes en la celulosa. Una de cada dos glucosas se encuentra unida por un enlace a 1-3 a una cadena lateral formada por dos manosas con un ácido glucurónico entre ellas. Alrededor de la mitad de las manosas terminales de la cadena lateral están unidas a un grupo de piruvato, y el 90% de las manosas más próximas a la cadena central están acetiladas en el carbono 6. Su peso molecular es muy elevado, del orden de un millón de unidades de masa atómica (uma). Además la goma xantana puede encontrarse formando hélices sencillas y hélices dobles, con las cadenas laterales situadas hacia el exterior, donde las distintas cadenas se unen mediante puentes de hidrógeno a través de las ramificaciones laterales. Debido a su estructura química, la goma xantana presenta las siguientes características: alta solubilidad en agua, tanto fría como caliente, una viscosidad elevada con pequeñas concentraciones del 1%; Además no se ve influida en gran medida por la temperatura, el pH ni concentraciones elevadas de sales; y así mismo presenta un comportamiento pseudoplástico muy marcado. Dentro de sus funciones más importantes destacan su elevado poder antioxidante en comparación con otros polisacáridos, debido a su gran capacidad de unirse a metales y su comportamiento viscoso; la de estabilizar y dar viscosidad, controlando la reología del producto final, presentar un importante efecto sobre la textura, el aroma y la apariencia, estas últimas características importantes que influyen en la aceptabilidad del producto para su consumo; inhibe la retrogradación del almidón y la sinéresis de otros geles, estabiliza espumas y retrasa el crecimiento de cristales de hielo. Además es importante destacar que a la goma xantana se le atribuye la propiedad de mejorar la estabilidad frente a la congelación y descongelación en alimentos espesados con almidón. El kappa-carragenato forma geles termo-reversibles, mientras que la goma xantana no es capaz por sí misma de formar geles, pero sí lo hace cuando se mezcla con otro polisacárido; ambos exhiben elevada capacidad de retención de agua.

Los caseinatos son resistentes al calentamiento, mucho más que la mayoría de las proteínas. Se utilizan en tecnología de los alimentos fundamentalmente por su propiedad de interaccionar con el agua y las grasas, lo que los hace buenos emulsionantes, sobre todo en repostería, confitería y elaboración de galletas y cereales para desayuno, en sustitución de la leche, de la que tienen algunas de sus propiedades. En general mejoran la retención de agua, haciendo que los productos que deben freírse retengan menor cantidad de aceite. Permiten obtener margarinas bajas en calorías, al emulsionar mayor cantidad de agua en la grasa, base de este producto. Los caseinatos se utilizan también como emulsionantes en la industria de fabricación de derivados cárnicos, embutidos y fiambres, debido a su resistencia al calor, adhesividad y capacidad para conferir jugosidad al producto. Son útiles para reemplazar al menos en parte a los fosfatos.

El caseinato sódico es soluble en agua, mientras que el cálcico no lo es, y también es utilizado fundamentalmente por su propiedad de interaccionar con el agua.

Comúnmente, los productos alimenticios incluyen en su composición ambos tipos de biopolímeros (polisacáridos y proteínas) en forma de mezclas con múltiples componentes, dificultando el esclarecimiento del papel que desempeñan por separado las proteínas y los polisacáridos en términos de sus propiedades funcionales. Concretamente, el puré de patata inventado contiene almidón natural procedente de la patata, proteína de leche previsiblemente desnaturalizada, agua, sal y una mezcla de crioprotectores basada en un polisacárido del tipo goma xantana unido a otro polisacárido (kappa-carragenato) o a una proteína (caseinato sódico). Ello pone en evidencia que complejas interacciones entre componentes determinan las características organolépticas del mismo, como resultado de fenómenos de sinergismo o de separación de fase.

Por parte del solicitante se tiene conocimiento de la existencia en la actualidad en el mercado francés de purés vegetales congelados elaborados a base de mezclas de patata con distintas especies vegetales. Sin embargo, los purés vegetales reseñados están elaborados a base de mezclas de patata/zanahoria, patata/brócoli y/o patata/apio, lo que pone en evidencia el papel coadyuvante que desempeña la patata en estos productos. Por el contrario, no se tiene conocimiento de la existencia en la actualidad en el mercado europeo de puré elaborado sólo a base de tubérculos de patata y que, tras ser congelado y conservado en estado congelado durante más de 1 mes, pueda descongelarse y calentarse rápidamente en microondas, a la vez que proporciona un producto con una textura final óptima y estandarizada, junto con un sabor y apariencia similares, o incluso superiores, a las de un producto fresco con una preparación culinaria convencional.

Por otra parte, entre todos los documentos conocidos por el solicitante no se ha encontrado en el estado de la técnica ninguna referencia, alguna publicación o Patente de Invención que contemple la elaboración de puré elaborado a partir de tubérculos de patata, congelado, y que, tras su conservación en estado congelado, se descongele y caliente en microondas, proporcionando las deseables características organolépticas aportadas por un producto óptimamente procesado.

Sólo se han encontrado en el estado de la técnica, las siguientes publicaciones relacionadas con el tema:

- Downey, G. (2002). Quality changes in frozen and thawed, cooked puréed vegetables containing hydrocolloids, gums and dairy powders. *International Journal of Food Science & Technology*, 37, 869-877.

- Downey, G. (2003). Effects of cryoprotectant mixtures on physical properties of frozen and thawed puréed cooked potatoes: some introductory studies. *International Journal of Food Science & Technology*, 38, 857-868.

En la primera contribución original, el autor detalla la elaboración de tres purés vegetales cocidos (patata, zanahoria y nabo) a los que se les adicionan individualmente diferentes polisacáridos (goma xantana, goma guar, pectina y carragenato) y proteínas (caseinato sódico y proteína de suero) con el objetivo de comparar el potencial de estos crioprotectores para mejorar la calidad de los productos congelados (mediante dos métodos distintos) y que son descongelados a temperatura ambiente. En la segunda publicación, el mismo autor investiga el efecto de adicionar ciertas mezclas de crioprotectores en las propiedades físicas (máxima resistencia a la penetración, sinéresis y color) de puré de patata congelado y descongelado a temperatura ambiente. Sin embargo, y como el propio autor menciona en la segunda de las publicaciones (Pág. 867), los crioprotectores se adicionaron a los productos finales ya elaborados a temperatura ambiente; esto hace improbable que se alcanzara, por una parte, la adecuada disolución y mezcla de los crioprotectores en los purés y, por otra, la temperatura requerida para que los ingredientes añadidos exhibieran sus potenciales propiedades espesantes y/o estabilizantes. Por otra parte, el autor recurre, en ambos casos, a una descongelación de los productos a temperatura ambiente (Págs. 870 y 858, respectivamente), por lo que de nuevo es preciso insinuar que los purés no fueron expuestos a las temperaturas necesarias para que, por ejemplo, los polisacáridos que poseen propiedades gelificantes pudieran exhibir esta característica y, consecuentemente, su efecto paralelo en la calidad sensorial y, principalmente, en la textura de estos productos vegetales.

Se hace constar que la presente invención describe un procedimiento para la elaboración de puré de patata natural mediante un tratamiento combinado que comprende cocción, congelación, conservación en estado congelado y descongelación-calentamiento mediante energía de microondas hasta una temperatura final óptima para consumo, comprendida entre 50 y 55°C; ello garantiza que el producto es sometido, en las diferentes etapas de su procesado, a un amplio espectro de temperaturas, tanto positivas como negativas, las cuales son claramente concluyentes de las características reológicas, textura y calidad sensorial finales del producto objeto de la invención.

Sólo se conocen las siguientes Patentes relacionadas en cierto modo con el tema (se citan en la presente invención ordenadas por fecha de publicación en orden descendente):

Así, y a modo de ejemplos, recientemente en la Patente de Invención japonesa N° JP2005080537-A (31 de Marzo de 2005); N° JP3768983-B2 (19 de Abril de 2006), de título "Manufacture of starch-containing foodstuffs e.g. hull shark and mashed potatoes involves gelatinizing raw material containing starch, freezing raw material by applying pulse magnetic field and thawing", los inventores (Doku-N y Niss-C) describen un método para la fabricación de productos alimenticios que contienen almidón, entre los que se encuentra un puré de patata. El procedimiento de preparación incluye las etapas de gelatinización del material fresco y un proceso de deshidratación basado en una congelación mediante pulsos magnéticos seguida de descongelación.

En la Patente de Invención de Estados Unidos y Japón N° US2004175486-A1(09 de Septiembre de 2004); JP2004267204-A (30 de Septiembre de 2004), titulada "Soybean- and potato- flakes-containing composition for making soy protein enriched and soy oil containing mashed potato product, comprises full fat, enzyme active, dehulled soybean flakes, and potato flakes" los inventores (Tanaka IT, Moizuddin S y Liu BHT) detallan la composición y el método de preparación de un producto enriquecido con proteína de soja, así como de un puré de patata que contiene aceite de soja pero que se elabora a partir de copos de patata deshidratados.

La Patente de Invención alemana DE19610725 (Fecha: 25 de Septiembre de 1997) y titulada "Storable solid precooked mashed potato product - made by incorporating extra starch into paste made by heating and mashing potato", el inventor (Wernsing H) describe un producto de patata en forma de pasta elaborado a partir de tubérculos

calentados y triturados hasta formar una masa a la que se adiciona almidón para garantizar su estabilización durante la conservación a temperatura de refrigeración. Se obtiene un producto de aspecto similar a una harina sólida que se puede consumir en forma de rodajas.

5 La Patente de Invención americana US5536525-A (Fecha: 16 de Julio de 1996), titulada "Method for preparing and packaging a frozen instant mashed potato product", y cuyos inventores son Jonson SH, Mogilevsky S y Scherpf DH, se refiere a un procedimiento de obtención de un puré de patata congelado, utilizándose como materia prima de la invención una mezcla de mantequilla, margarina u otra grasa sucedánea, leche en polvo, otros condimentos, agua y copos de patata deshidratados. De acuerdo con la Patente de Invención en cuestión, mediante este procedimiento
10 se obtiene un producto de aroma, sabor y textura similares a los de un puré de patata fresco elaborado mediante una cocción convencional de las patatas. Bajo el punto de vista del solicitante de la presente invención, esta última aseveración sería cuando menos cuestionable, teniendo en cuenta que el puré inventado incluye en su composición dos de los constituyentes principales en forma deshidratada (leche en polvo y copos de patata).

15 Entre las Patentes de Invención conocidas por el solicitante se constata la existencia de la Patente americana US5292542 (Fecha: 8 de marzo de 1994) perteneciente a los autores Beck RG, Pratt CD y Bartauskys, cuyo título es "Dehydrated potato prod. prepn. - by mixing potato flakes with water, cooling, reducing particle size and drying", en la cual se trata la fabricación de productos deshidratados elaborados a partir de copos de patata y que pueden reconstituirse en harina para la preparación de patatas fritas o de puré de patata sin necesidad de agua
20 hirviendo.

Por la Patente de Invención europea N° EP105880 (Fecha: 8 de Enero de 1986), titulada "Deep-frozen mashed potato prepn. - comprises freezing extruded mash to freeze surface layer and treating with cold water before deep-freezing", el inventor (Pepperl T) da a conocer el desarrollo de un extrusionado de puré de patata que es congelado en
25 dos etapas.

En el caso de la Patente N° WO8202652-A (Fecha: 19 de Agosto de 1982), cuyo título es "Deep frozen concentrated potato mash mfr. - by mixing partially dried mash with non-dried mash, then granulating and freezing mixt.", el autor (Holmqvist S) describe la elaboración de un puré de patata que inicialmente es preparado mediante un procedimiento
30 convencional pero que *a posteriori* es convertido en un producto concentrado-granulado que es conservado en estado congelado. El autor señala la ventaja de que el puré reconstituido no contiene aditivos añadidos.

La patente N° SU730339-A (Fecha: 30 de Abril de 1980) inventada por Zaletskii VN, Kovganko AL y Zaletskaya BG, y cuyo título es "Granulated dry mashed vegetables e.g. potatoes - prepd. by cooking potatoes, freezing before
35 granulation and de-freezing before drying", describe la elaboración de diferentes purés vegetales granulados, entre ellos de patata, que son fabricados inicialmente de forma tradicional, pero que se trituran con formación de fibras que se enfrían, granulan y desecan. El proceso incluye una operación de congelación previa a la granulación del producto y una descongelación anterior a la desecación.

40 Se comprueba que la mayor parte de ellas se refieren a la descripción de procedimientos para la elaboración de purés, o de otros productos sucedáneos, que poseen como componente básico copos de patata deshidratados, pero nunca tubérculos originarios de la planta asociados a una operación subsiguiente de congelación. Por lo tanto, de la búsqueda efectuada se deduce que no existe ninguna otra Patente de Invención que describa un procedimiento para la elaboración de un puré de patata natural, congelado, y que tras una conservación más o menos prolongada en estado
45 congelado, permita un consumo inmediato a partir de una preparación final rápida fundamentada en descongelación y calentamiento en horno microondas.

Descripción de la invención

50

Breve descripción

Un objeto de la presente invención lo constituye un puré de patata congelado, en adelante puré de patata de la invención, caracterizado por comprender conjuntamente los constituyentes de un puré de patata convencional (la patata
55 utilizada es natural) y una mezcla de crioprotectores en forma de polvo, que comprende al menos un polisacárido, preferentemente la goma xantana junto a

i) un segundo polisacárido, o

60 ii) una proteína

Un caso particular de la invención es que la concentración total de mezcla de crioprotectores oscila entre 2 y
4 g kg⁻¹.

65 Otro caso particular de la invención es que la concentración de los constituyentes de la mezcla de crioprotectores, goma xantana unida al polisacárido kappa-carragenato, comprende preferentemente, entre 2,5 y 3,5 g kg⁻¹.

Otro caso particular de la invención es que la concentración de los constituyentes de la mezcla de crioprotectores, goma xantana unida a la proteína caseinato sódico, comprende preferentemente, entre 2,5 y 3,5 g kg⁻¹.

Otro objeto de la invención lo constituye el procedimiento de obtención del puré de patata de la invención, en adelante procedimiento de la invención, y que comprende las siguientes etapas (ver ejemplos 1 y 2):

- a) lavado, pelado y troceado de las patatas;

- b) elaboración del puré de patata utilizando un método convencional y adición de la cantidad apropiada de la mezcla de crioprotectores añadida en forma de polvo seco

- c) cocción;

- d) congelación hasta -24°C, preferentemente mediante convección forzada de vapores de nitrógeno líquido

- e) envasado a vacío, preferentemente bajo ligero vacío; y

- f) conservación en estado congelado a temperatura no superior a -24°C.

Descripción detallada

La presente invención describe un puré de patata natural estabilizado mediante la adición de una mezcla de crioprotectores formada por un polisacárido tipo goma xantana unida a un polisacárido (kappa-carragenato) o bien, a una proteína (caseinato sódico) a una concentración total que oscila entre 2 y 4 g kg⁻¹, preferentemente, entre 2,5 y 3,5 g kg⁻¹ en ambos casos, haciendo que esa protección sea evidente, de forma que el puré de patata recién elaborado puede así ser congelado en condiciones específicas para el mismo.

El puré de patata se envasa a vacío, con lo que se garantiza un producto estabilizado que se puede conservar estado congelado durante más de 1 mes. Posteriormente, este puré de patata se descongela y se calienta en microondas, exhibiendo, como consecuencia del efecto crioprotector establecido, unas características organolépticas similares o superiores a la de los productos que se comercializan actualmente, e incluso a las de un puré de patata fresco elaborado a partir de una preparación culinaria convencional.

Además, se ha establecido el procedimiento para la elaboración y estabilización de dicho puré de patata natural objeto de la invención, consistente en adicionar al resto de los constituyentes de un puré de patata [tubérculos de patata cv. *Kennebec*, leche semidesnatada esterilizada en botella, agua y sal (ClNa)] una mezcla de crioprotectores, consistente en solutos en forma de polvo que comprende, al menos, un polisacárido, como es el caso de la goma xantana añadido junto a:

i.- otro/un polisacárido, como el kappa-carragenato, ambos adicionados en concentraciones 1:1 individuales, preferentemente de 1 a 2 g kg⁻¹, o

ii.- una proteína, como el caseinato sódico, ambos igualmente añadidos en concentraciones 1:1 individuales, preferentemente de 1 a 2 g kg⁻¹. El caseinato sódico se utiliza fundamentalmente por su propiedad de interactuar con el agua.

El kappa-carragenato de i) forma geles termo- reversibles, mientras que la goma xantana no es capaz por sí misma de formar geles, pero sí lo hace cuando se mezcla con otro polisacárido; ambos exhiben elevada capacidad de retención de agua.

El uso de estos crioprotectores ha permitido, a tenor de su incorporación, inhibir el deterioro de la textura, consecuencia de fenómenos de sinéresis e inestabilidad inducidos por el proceso de congelación, de forma que el puré de patata de esta invención presenta, después de una congelación mediante convección forzada de vapores de nitrógeno líquido y una descongelación en microondas, unas propiedades reológicas y, por lo tanto, una textura y características organolépticas óptimas y estandarizadas.

Concretamente, la utilización de la goma xantana como elemento fundamental en la mezcla de crioprotectores aporta un elemento que soporta muy bien los procesos de congelación-descongelación, además de aportar una alta cremosidad en el producto final debido al carácter pseudoplástico que presenta en solución, confiriéndole una sensación menos gomosa en la boca que otras gomas con comportamiento newtoniano.

La comercialización de un puré de patata con estas características permitirá, tanto al consumidor como a la restauración colectiva, disponer de un producto de alta calidad y estabilidad con diferentes usos culinarios, para ser servido como un primer plato o como acompañamiento a los platos principales de cualquier comida, evitando el prolongado procedimiento culinario de una preparación convencional. Se constata, la no existencia en la actualidad en el mercado español de un puré de patata con tal especificidad.

ES 2 322 529 B1

Por lo tanto, un aspecto de la presente invención lo constituye un puré de patata natural congelado y estabilizado, en adelante puré de patata de la invención, que comprende una mezcla de crioprotectores en una concentración total que oscila entre 2 y 4 g kg⁻¹, preferentemente, entre 2,5 y 3,5 g kg⁻¹, constituido por un polisacárido del tipo goma xantana junto a:

i) otro polisacárido, o

ii) una proteína.

De forma más concreta, el puré de patata de la invención, comprende los constituyentes usuales de un puré de patata, es decir, tubérculos de patata, preferentemente patata cv. *Kennebec*, leche semidesnatada esterilizada en botella, agua y sal (ClNa).

Un aspecto particular de la invención lo constituye el puré de patata de la invención en el que la mezcla de crioprotectores está formada por el polisacárido goma xantana unida al polisacárido kappa-carragenato, preferentemente, entre 2,5 y 3,5 g kg⁻¹.

Otro aspecto particular de la invención lo constituye el puré de patata de la invención, en el que la mezcla de crioprotectores está formada por el polisacárido goma xantana junto a la proteína caseinato sódico, preferentemente, entre 2,5 y 3,5 g kg⁻¹.

Otro objeto de esta invención sería, por lo tanto, un procedimiento para la elaboración de un puré de patata natural, en adelante procedimiento de la invención, que comprende una serie o conjunto de etapas (ver ejemplos 1 y 2):

a) Operaciones previas de lavado, pelado y troceado de las patatas;

b) elaboración del puré de patata en sí mismo, utilizando un método convencional del tipo procesador/mezclador de alimentos, a partir de tubérculos de patata, leche semidesnatada esterilizada, agua, sal (ClNa) y adición de una mezcla de crioprotectores en forma de polvo seco, compuesta por goma xantana unida a:

- kappa-carragenato, uno y otro adicionados en concentraciones individuales preferentemente de 1 a 2 g kg⁻¹

o, en su caso,

- caseinato sódico, igualmente añadidos en concentraciones individuales preferentemente de 1 a 2 g kg⁻¹

c) cocción;

d) congelación de la mezcla hasta que el centro térmico del producto alcanza, al menos, -24°C, preferentemente mediante convección forzada de vapores de nitrógeno líquido, preferentemente a -60°C en una cámara programable (-70°C/+250°C),

e) envasado a vacío, preferentemente bajo ligero vacío; y

f) conservación al estado congelado a temperatura no superior a -24°C.

En la primera etapa (a), los tubérculos de patata preferentemente de la variedad cv. *Kennebec*, se lavan, pelan y trocean. Las variedades de patata difieren unas de otras en la textura del tubérculo después de la cocción, y se verifica que los tubérculos de la variedad cv. *Kennebec* son los mejores para preparar el puré de patata natural objeto de la presente invención.

El puré de patata se elabora (etapa b) en un procesador/mezclador de alimentos (tipo Thermomix), a partir de tubérculos de patata (en concentración predilectamente de 600 a 610 g kg⁻¹), leche semidesnatada esterilizada en botella (en concentración preferentemente de 220 a 240 g kg⁻¹), agua (en concentración predominantemente de 140 a 160 g kg⁻¹), sal (ClNa, concentración preferente de 7 a 8 g kg⁻¹) y la cantidad apropiada de la mezcla de crioprotectores seleccionada, añadida en la forma de polvo seco descrita anteriormente.

Consecutivamente, la cocción de los constituyentes se efectúa en dos fases. Todos los ingredientes se cuecen al menos a 100°C durante preferentemente 20 min (velocidad lenta de paleta: no más de 100 rpm), y a continuación, se determina la cantidad de líquido que se evapora mediante pesada de los ingredientes antes y después de la cocción, remplazándose por la correspondiente cantidad de agua hirviendo. Inmediatamente, de nuevo los ingredientes se cuecen al menos a 100°C durante preferentemente 5 min. Finalmente, el puré así obtenido se tritura durante al menos 40 s (velocidad rápida de paleta: no más de 2000 rpm) y se homogeneiza por tamizado (diámetro no más de 1.5 mm).

Una vez elaborado, el puré de patata se coloca en cubetas planas especiales para frigorífico y microondas (capacidad aproximada para al menos 500 g) y se congela (etapa d) mediante convección forzada de vapores de nitrógeno líquido, a preferentemente -60°C en una cámara programable (-70°C/+250°C) hasta que el centro térmico del producto alcanza al menos -24°C (velocidad de congelación de al menos 1 ± 0.10°C min⁻¹).

ES 2 322 529 B1

El puré de patata congelado se envasa (etapa e) seguidamente bajo ligero vacío (tal como -0.05 MPa) en bolsas de polietileno (dimensión tal como $300 \times 200 \text{ mm}^2$) u otros envases flexibles (uso alimentario) y se conserva (etapa f) en estado congelado en un congelador doméstico, a temperatura no superior a -24°C durante más de 1 mes.

La descongelación del puré de patata de la invención se efectúa en un horno microondas doméstico (el calentamiento selectivo es más eficiente a potencia preferentemente de 600 W), donde se coloca el producto desprovisto del envase y se irradia, preferentemente durante 20 min. Se aconseja realizar la descongelación en dos períodos. Inicialmente se recomienda irradiar el puré durante 15 min, retirándose seguidamente del horno y removiéndose cuidadosamente durante un tiempo mínimo, pero razonable, para permitir que se alcance una distribución uniforme de la temperatura en todo el puré. Inmediatamente, se completa la descongelación y el calentamiento del producto exponiéndolo nuevamente a las microondas durante un tiempo adicional de no más de 5 min bajo las mismas condiciones.

El puré de patata, resultado del procedimiento de elaboración que se detalla en esta invención, exhibe unas características reológicas, de textura, medidas de color y calidad sensorial normalizadas, lo que se constata por razón de uso de los métodos que se refieren consecutivamente.

Descripción de las figuras

Figura 1: Espectro mecánico de las propiedades viscoelásticas vs. frecuencia obtenido de un ensayo reológico realizado en modo oscilatorio.

Figura 2: Curva de flujo, esfuerzo de cizalla vs. velocidad de cizalla obtenida de un ensayo reológico realizado en modo estacionario.

Figura 3: Curva fuerza vs. tiempo derivada de un ensayo instrumental de perfil de textura.

Figura 4: Curva fuerza vs. tiempo derivada de un ensayo instrumental de penetración cónica.

Ejemplos de la invención

Ejemplo 1

Procedimiento para la elaboración de un puré de patata natural estabilizado mediante kappa-carragenato y goma xantana, congelado y descongelado en microondas

Se toman $607,7 \text{ g kg}^{-1}$ de tubérculos de patata de la planta de la variedad cv. *Kennebec*, $230,8 \text{ g kg}^{-1}$ de leche semidesnatada esterilizada en botella, $153,8 \text{ g kg}^{-1}$ de agua, $7,7 \text{ g kg}^{-1}$ de sal (ClNa), $1,5 \text{ g kg}^{-1}$ de kappa-carragenato y $1,5 \text{ g kg}^{-1}$ de goma xantana, y se procesan siguiendo íntegramente el procedimiento siguiente.

Para ello, se colocan todos los componentes en el procesador de alimentos, donde se cuecen a 100°C durante 20 min (100 rpm). Seguidamente se determina la cantidad de líquido evaporada y se reemplaza por la misma cantidad de agua hirviendo, e inmediatamente se continúa la cocción de los ingredientes durante 5 min adicionales. La masa que se obtiene se tritura durante 40 s (2000 rpm) y se homogeneiza con un tamiz (diámetro=1.5 mm). El producto (500 g) se coloca en una cubeta plana especial para frigorífico y microondas y se congela mediante convección forzada de vapores de nitrógeno líquido a -60°C hasta que el centro térmico del producto alcanza -24°C . El producto congelado se envasa seguidamente bajo ligero vacío (-0.05 MPa) en una bolsa de polietileno ($300 \times 200 \text{ mm}^2$) y se conserva al estado congelado (-24°C) en un congelador doméstico durante más de 1 mes. El puré de patata se descongela en un horno microondas familiar, utilizando una potencia de 600 W, donde se coloca en el centro del plato giratorio desprovisto del envase y se irradia durante 20 min. Inicialmente, el puré se calienta durante 15 min y se retira del horno para removerlo cuidadosamente durante 1 min con el fin de lograr una distribución uniforme de la temperatura en el producto. Inmediatamente se completa el calentamiento durante un tiempo adicional de 5 min. Una vez descongelado el puré se toma la parte intermedia más abundante, desechando los laterales, una pequeña capa superficial y otra en el fondo de la cubeta y se mide la temperatura del centro térmico del producto, que se constata que fluctúa entre 50 y 55°C . El puré de patata, listo para servir, se ajusta y/o mantiene a esta temperatura, coincidente con la temperatura óptima para consumo, colocándolo en un baño atemperado a $+55^\circ\text{C}$.

El puré de patata así elaborado y caracterizado por tener: un valor del módulo elástico de 3930,50 Pa, un módulo viscoso de 867,87 Pa, una viscosidad compleja de 3684,25 Pa s, una viscosidad en 10 s^{-1} de 23,11 Pa s, una viscosidad en 100 s^{-1} de 3,56 Pa s, un umbral de fluencia de Casson de 117,80, un umbral de fluencia de Bingham de 156,40 Pa, una consistencia de 2,39 N, una adhesividad de -4,49 N s, una máxima resistencia a la penetración de 14,13 N, una fuerza media de penetración de 1,73 N, un verdor de -3,60, un índice de amarillez de 17,37, una diferencia de color respecto al puré de patata fresco control de 1,24, un exudado de 0,0%, un contenido en sólidos solubles de 11,40 g/100 g (w/w) y un pH de 6,16 (ver Tablas 1 a 5).

El puré de patata se somete a las diferentes determinaciones definitorias de su calidad, que implican medidas instrumentales (propiedades reológicas oscilatorias y estacionarias, objetivas de la textura, color, otros parámetros físico-químicos (exudado (%), sólidos solubles totales (g/100 g (w/w) y pH) y análisis sensorial (ver Tablas 1 a 5). Las características determinantes y definitorias de la calidad de los purés de patata naturales elaborados objeto de la inven-

ción, junto con las de un puré de patata fresco elaborado a partir de una preparación culinaria convencional (control), se exponen en las Tablas 1-5. Las distintas determinaciones se efectúan a +55°C, excepto aquéllas relacionadas con la medida del color y parámetros fisicoquímicos que se realizan a temperatura ambiente.

Para la caracterización del comportamiento viscoelástico del puré de patata natural, estabilizado según el procedimiento para su elaboración objeto de la invención, se utilizan ensayos oscilatorios/dinámicos (Figura 1), determinándose propiedades reológicas tales como el módulo elástico (G' , Pa), el módulo viscoso (G'' , Pa), la viscosidad compleja (η^* , Pa s) y otras propiedades relacionadas. A su vez, la caracterización del comportamiento viscoso del producto final se efectúa mediante ensayos reológicos conducidos en régimen estacionario, obteniéndose curvas de flujo (Figura 2) que se ajustan a diferentes modelos, determinándose la viscosidad del puré de patata a diferentes velocidades de cizalla, así como el umbral de fluencia (valor límite de esfuerzo de cizallamiento que tiene que ser superado para que el producto pueda empezar a fluir) mediante la extrapolación de datos velocidad de cizalla/esfuerzo de cizalla a diferentes modelos viscoplásticos y otros parámetros asociados.

La evaluación objetiva de la textura del puré de patata estabilizado según el procedimiento para su elaboración objeto de la invención se realiza mediante un ensayo de análisis de perfil de textura instrumental (Figura 3), del que se derivan, entre otras, las propiedades texturales consistencia (N) y adhesividad (N s), y a través de un ensayo de penetración cónica (Figura 4) del que se obtienen, entre otros, los parámetros de textura máxima, resistencia a la penetración (N) y fuerza media de penetración (N).

La medida del color del puré de patata estabilizado según el procedimiento para su elaboración objeto de la invención, se realiza por el método de reflectancia, mediante el sistema de coordenadas de cromaticidad CIE (L^* , a^* , b^*). El índice de amarillez (YI) se calcula a partir de la ecuación $(42,86b^*/L^*)$, y de forma complementaria se calcula la diferencia de color entre el puré fresco elaborado de forma convencional y el que no se han añadido crioprotectores (control) y los purés adicionados con la mezcla de crioprotectores, congelados y descongelados en microondas.

El análisis sensorial del puré de patata estabilizado consistió en un análisis de aceptabilidad global, efectuado por cinco panelistas instruidos en el consumo habitual de puré de patata. La estimación de la aceptabilidad global respecto al conjunto de todos los atributos sensoriales (textura, color, sabor) del puré de patata objeto de la presente invención se basa en una escala hedónica de 9 puntos, donde 1 corresponde a “disgusta extremadamente” y 10 a “gusta extremadamente”. Este puré de patata recibió por parte de los panelistas una puntuación de aceptabilidad global relativa a su calidad sensorial (textura, color y sabor) de 8,52.

Entre las razones alegadas y aportadas por los panelistas para justificar la elevada aceptabilidad del mismo cabría destacar la alta percepción de cremosidad que el producto produce en la boca; esta última sería imputable a la incorporación de la goma xantana, cuyo carácter pseudoplástico en solución confiere una sensación menos gomosa en la boca que las gomas con comportamiento newtoniano. Hay que señalar que esta puntuación fue representativamente superior a la otorgada al puré de patata fresco, elaborado sin la adición de crioprotectores, que sirvió de control en esta serie de experimentos, y que tan solo fue de 6,57.

El puré de patata objeto de este ejemplo, elaborado mediante la adición de los crioprotectores, posee, en términos generales y en lo que se refiere a sus propiedades reológicas y de textura instrumental, valores significativamente superiores de viscosidad y umbral de fluencia, consistencia, adhesividad, resistencia máxima a la penetración y fuerza media de penetración a los que corresponden al control fresco; por lo tanto, se demuestra que la elaboración del puré de patata, por razón de la adición a los constituyentes de la mezcla de los espesantes alimentarios kappa-carragenato y goma xantana, seguida de la congelación y descongelación planteadas para el procesado posterior del producto resultante, produce un incremento del espesor del puré de patata, aumentando las uniones entre moléculas después de la congelación y descongelación, en comparación con el puré fresco (control). Se constata, que la mezcla de ambos polisacáridos (kappa-carragenato y goma xantana) adicionada al puré de patata natural, salvaguarda e incluso potencia sus propiedades espesantes exhibidas individualmente.

El puré de patata elaborado descrito en este ejemplo presenta la particularidad de que contiene almidón natural procedente de la patata, proteína desnaturalizada procedente de la leche, agua, sal (ClNa) y los espesantes alimentarios kappa-carragenato y goma xantana y, por lo tanto, las complejas interacciones que se producen entre los múltiples constituyentes determinan las características organolépticas del mismo.

Los kappa-carragenatos se caracterizan por su capacidad para combinarse en dobles hélices e interactuar con la caseína, con la que forman estructuras de red. Dado que la proteína de la leche que contiene el puré se encuentra desnaturalizada, la posibilidad de que la formación de una red kappa-carragenato-caseína sea responsable del aumento de la resistencia de la estructura no puede ser considerada en el puré objeto de este ejemplo. Dicho aumento podría adscribirse, por una parte, a su capacidad para combinarse en dobles hélices y, por otra, a posibles interacciones entre el polisacárido sulfatado aniónico y la proteína desnaturalizada de la leche, dado que esta última tiene un efecto de sinergia en la capacidad de formar geles de los kappa-carragenatos, como consecuencia de un aumento en la incompatibilidad termodinámica asociado con la formación de complejas interacciones electrostáticas ligadas a los grupos cargados que quedan expuestos en la superficie de los biopolímeros. La presencia del almidón de patata puede también acelerar la gelificación del kappa-carragenato debido a efectos de acoplamiento entre el carragenato y la amilosa, produciendo un fenómeno de sinergismo decisivo que contribuye a mejorar las uniones entre moléculas.

Sin embargo, también la adición de sal ejerce una influencia a tener en cuenta en la capacidad de formar geles de los carragenatos. Los cationes afectan el balance de fuerzas atractivas y repulsivas entre las moléculas, de manera que sólo una óptima gelificación acontece en presencia de ciertos niveles de cada catión. El puré de patata inventado contiene calcio, por una parte, e iones alcalinos (Na^+) procedentes de la sal, los cuales pueden unirse a la hélice del polisacárido, neutralizando parcialmente los grupos sulfato, causando la agregación de las dobles hélices e incrementando la resistencia del gel.

Asimismo, el kappa-carragenato y la goma xantana, ambos cargados negativamente, del mismo modo pueden reforzar la estructura de red tridimensional en sistemas que contienen almidón aniónico, como es de nuevo el caso del puré objeto del ejemplo 1, que reúne entre sus ingredientes almidón de patata con grupos fosfato cargados negativamente.

El incremento del espesor del puré de patata objeto de este ejemplo podría estar producido sencillamente por la presencia de la goma xantana. No es posible obviar que el xantano se utiliza como estabilizante frente a la congelación y descongelación en productos adicionados con almidón, dado que, durante la congelación, las cadenas de xantana son forzadas a alinearse y asociarse por la conversión del agua a cristales de hielo. Estas asociaciones se ven favorecidas por la presencia de cationes, particularmente calcio (Ca^{2+}), y soportan la descongelación formando una estructura de red.

En cualquier caso, en este complejo sistema, los tres polisacáridos presentes (almidón de patata, kappa-carragenato y goma xantana) compiten por la sal añadida, el agua disponible, así como por el calcio, siendo las asociaciones resultantes las responsables últimas de la estructura y, por lo tanto de la textura obtenida en el puré.

Destaca, del mismo modo, la práctica no existencia de diferencias entre los parámetros verdor e índice de amarillez medidos en el puré de patata inventando y en el control, y, a pesar de que es posible encontrar objetivamente una ligera diferencia de color entre el puré fresco elaborado de forma convencional y el adicionado con la mezcla de crioprotectores y seguidamente procesado, esta última no fue detectada por los panelistas.

Finalmente, el puré de patata objeto de este ejemplo exhibe una absoluta capacidad para retener agua en comparación con la elevada sinéresis comprobada en el puré control; ello es resultado de un fenómeno de sinergismo procedente de la manifiesta capacidad de interaccionar con el agua que se atribuye al uso de cada polisacárido por separado. La adición de crioprotectores que interaccionan con el agua confiere la ventaja de que en el producto congelado se disminuye la velocidad de crecimiento de los cristales de hielo, alterando su forma y ofreciendo protección frente a los efectos perjudiciales de este proceso. Además, se verifica que la alta capacidad de retención de agua que presenta el puré de patata estabilizado con la mezcla de goma xantana y kappa-carragenato es substancialmente positiva, dado que el producto se descongela en microondas, y ello va a impedir que se produzca una pérdida excesivamente rápida de agua del producto, evitando un indeseable endurecimiento.

Ejemplo 2

Procedimiento para la elaboración de un puré de patata natural estabilizado mediante caseinato sódico y goma xantana, congelado y descongelado en microondas

Se toman $607,7 \text{ g kg}^{-1}$ de tubérculos de patata de la variedad cv. *Kennebec* y se lavan, pelan y trocean, $230,8 \text{ g kg}^{-1}$ de leche semidesnatada esterilizada en botella (preferente $230,8 \text{ g kg}^{-1}$), $153,8 \text{ g kg}^{-1}$ de agua, $7,7 \text{ g kg}^{-1}$ de sal (ClNa), $1,5 \text{ g kg}^{-1}$ de caseinato sódico y $1,5 \text{ g kg}^{-1}$ de goma xantana, ambos crioprotectores en forma de polvo seco. Se depositan todos los ingredientes en un procesador de alimentos (tipo Thermomix) y se procesan enteramente de acuerdo con el procedimiento para la elaboración de un puré de patata natural estabilizado mediante una mezcla de crioprotectores referido en el ejemplo 1. Por lo tanto, se manifiesta que este ejemplo repite el procedimiento de elaboración del ejemplo 1, con la única excepción de que el kappa-carragenato es sustituido por una proteína (caseinato sódico) adicionada en idéntica concentración ($1,5 \text{ g kg}^{-1}$).

El puré de patata así elaborado tiene un módulo elástico de $2678,25 \text{ Pa}$, un módulo viscoso de $604,22 \text{ Pa}$, una viscosidad compleja de $2550,50 \text{ Pa s}$, una viscosidad en 10 s^{-1} de $19,12 \text{ Pa s}$, una viscosidad en 100 s^{-1} de $3,14 \text{ Pa s}$, un umbral de fluencia de Casson de $97,45$, un umbral de fluencia de Bingham de $133,55 \text{ Pa}$, una consistencia de $1,48 \text{ N}$, una adhesividad de $-3,34 \text{ N s}$, una máxima resistencia a la penetración de $8,79 \text{ N}$, una fuerza media de penetración de $1,07 \text{ N}$, un verdor de $-3,90$, un índice de amarillez de $16,99$, una diferencia de color respecto al puré de patata fresco elaborado sin la adición de crioprotectores de $1,35$, un exudado de $0,0 \%$, un contenido en sólidos solubles de $12,13 \text{ g/100 g (w/w)}$ y un pH de $6,13$ (ver Tablas 1 a 5). Este puré de patata recibió por parte de los panelistas una puntuación relativa a su aceptabilidad global (textura, color y sabor) de $8,22$ (en una escala de 1 a 10). Esta calificación fue también claramente superior a la otorgada al puré de patata fresco elaborado sin la adición de crioprotectores, y que, como se menciona en el ejemplo 1, fue de $6,57$.

El puré de patata objeto de este ejemplo, elaborado mediante la adición de los crioprotectores goma xantana junto al carragenato sódico, presenta, en lo que se refiere a propiedades reológicas y de textura instrumental, valores superiores de viscosidad y umbral de fluencia a los pertenecientes al puré control, pero, generalmente, una consistencia, adhesividad, resistencia máxima a la penetración y fuerza media de penetración inferiores a las del control fresco; por lo tanto, se hace constar que la elaboración del puré de patata mediante la adición a los constituyentes de la mezcla de crioprotectores caseinato sódico y goma xantana, seguida de la congelación y descongelación planteadas para el

procesado del producto resultante, produce un incremento de la viscosidad y el umbral de fluencia del producto, comparativamente con el control, pero posee una capacidad espesante inferior a la que manifiesta la adición de la mezcla de la goma xantana con el polisacárido kappa-carragenato.

5 El puré de patata elaborado descrito en este ejemplo presenta la particularidad de que contiene almidón natural procedente de la patata, proteína desnaturalizada procedente de la leche, agua, sal (ClNa), y los espesantes alimentarios caseinato sódico y goma xantana. La interacción global proteína-polisacárido es netamente atractiva o repulsiva en función de la distribución de los diferentes tipos de grupos presentes (cargados, hidrofóbicos, puentes de hidrógeno, etc.) y, por lo tanto, complejas interacciones se producen entre los múltiples constituyentes que establecen las
10 características organolépticas del puré.

Por lo tanto, la superior viscosidad y umbral de fluencia determinados en el puré objeto de este ejemplo, en comparación con el puré fresco control, podría adscribirse a un efecto de sinergia entre el almidón de la patata, cargado negativamente, y el caseinato sódico, como consecuencia de incompatibilidad termodinámica entre los diferentes
15 biopolímeros. Cuando el pH es superior al punto isoeléctrico de la proteína, la carga neta de esta última llega a ser negativa y, por lo tanto, aumentan las fuerzas electrostáticas repulsivas, promoviendo efectos de exclusión de volumen. Ello conlleva la concentración de ambos biopolímeros en micro fases separadas, favoreciendo la gelificación del polisacárido. La goma xantana no forma geles por sí misma, sin embargo, tampoco se descarta que tanto posibles interacciones caseinato sódico/goma xantana como la presencia del almidón de patata en el sistema pudieran favorecer
20 que el xantano exhibiese propiedades gelificantes. Asimismo, la goma xantana, cargada negativamente, puede reforzar la estructura de red tridimensional en sistemas que contienen almidón aniónico, como es de nuevo el caso del puré objeto de este ejemplo, que, como se menciona en el ejemplo 1, incluye entre sus componentes almidón de patata con grupos fosfato cargados negativamente.

25 Destaca, análogamente, la prácticamente no existencia de diferencias entre los parámetros verdor y amarillez determinados en el puré de patata adicionado con la mezcla de la goma xantana junto al carragenato sódico, y en el control. Además, tampoco fue apreciada por los panelistas una diferencia de color entre el puré fresco elaborado de forma convencional y el puré adicionado con la mezcla crioprotectora antes mencionada. En el caso de la mezcla de crioprotectores de la goma xantana junto a kappa-carragenato (Ejemplo 1) presenta un color levemente más oscuro
30 que el puré fresco convencional. La mezcla de crioprotectores descrita en este ejemplo de realización (goma xantana y caseinato sódico) presenta una capacidad total de retención de agua, en respuesta a la sinergia derivada de la incorporación del caseinato sódico y la goma xantana, ambos con conocidas propiedades para interaccionar con el agua.

35 En términos generales, si se comparan los purés de patata elaborados con ambas mezclas se verifica que la textura del puré de patata añadido con la mezcla de goma xantana y kappa-carragenatos es preferida a aquélla del puré elaborado con la mezcla de goma xantana y caseinato sódico y, que el primero presenta un color levemente más oscuro.

- 40 - (A): *Puré objeto de la invención estabilizado por la mezcla de crioprotectores goma xantana/kappa-carragenato.*
- (B): *Puré objeto de la invención estabilizado por la mezcla de crioprotectores goma xantana/caseinato sódico.*
- 45 - Control: *Puré natural fresco.*

TABLA 1

50 *Propiedades reológicas oscilatorias características de los purés de patata naturales estabilizados de la invención*

Mezcla	Módulo elástico, G'	Módulo viscoso, G''	Viscosidad compleja, η^*
	(Pa)	(Pa)	(Pa s)
(A)	3800,0-5200,0	800,0-1200,0	3600,0-5000,0
(B)	2600,0-4200,0	600,0-900,0	2500,0-4000,0
Control	7000,0-9000,5	900,0-1300,0	6500,0-8500,0

ES 2 322 529 B1

TABLA 2

Propiedades reológicas estacionarias definitorias del comportamiento viscoso de los purés de patata naturales estabilizados de la invención

Mezcla	η_{10} (Pa s)	η_{100} (Pa s)	σ_{0c} (Pa)	σ_{0B} (Pa)
(A)	22,5-29,5	3,0-4,6	110,0-140,0	140,0-190,0
(B)	17,0-20,0	2,5-3,5	90,0-120,0	125,0-145,0
Control	11,0-14,0	1,5-2,5	78,0-90,0	90,0-111,5

TABLA 3

Medidas objetivas de textura características de los purés de patata naturales estabilizados de la invención

Mezcla	Perfil de textura instrumental		Penetración cónica	
	Consistencia (N)	Adhesividad (N s)	Máxima resistencia a la penetración (N)	Fuerza media de penetración (N)
(A)	2,2-2,5	(-4,5) - (-5,8)	13,2-16,6	1,7-2,0
(B)	1,3-2,0	(-3,0) - (-4,5)	8,2-12,2	1,0-1,8
Control	1,6-2,1	(-3,5) - (-4,8)	10,0-14,0	1,3-1,8

TABLA 4

Parámetros del color y fisicoquímicos característicos de los purés de patata naturales estabilizados de la invención

Mezcla	a*	YI= (142,86b* /L*)	ΔE	Exudado (%)	Sólidos solubles totales (g/100 g (w/w))	pH
(A)	(-3,3) - (-3,7)	17,0-18,0	0,3-1,2	0,0	11,0-13,0	6,15-6,17
(B)	(-3,6) - (-3,9)	16,0-18,0	0,6-1,3	0,0	11,5-13,5	6,12-6,19
Control	(-3,2) - (-3,6)	17,5-18,5	0,0	11-12	12,0-13,5	6,13-6,15

ES 2 322 529 B1

TABLA 5

Aceptabilidad global de los purés de patata naturales estabilizados de la invención

Mezcla	Aceptabilidad global
(A)	8,2-8,9
(B)	8,4-8,7
Control	6,5-7,2

REIVINDICACIONES

1. Puré de patata congelado **caracterizado** porque comprende conjuntamente los constituyentes de un puré de patata convencional de origen natural y una mezcla de crioprotectores en forma de polvo que comprende al menos, un polisacárido, preferentemente la goma xantana junto a:

- i) un segundo polisacárido, o
- ii) una proteína.

2. Puré de patata natural según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la concentración total de mezcla de crioprotectores oscila entre 2 y 4 g kg⁻¹.

3. Puré de patata natural según las reivindicaciones 1 y 2 **caracterizado** porque la mezcla de crioprotectores está formada por el polisacárido goma xantana unido al polisacárido kappa-carragenato, preferentemente, entre 2,5 y 3,5 g kg⁻¹.

4. Puré de patata natural según las reivindicaciones 1 y 2 **caracterizado** porque la mezcla de crioprotectores está formada por el polisacárido goma xantana unido a la proteína caseinato sódico, preferentemente, entre 2,5 y 3,5 g kg⁻¹.

5. Procedimiento de obtención del puré de patata según las reivindicaciones 1 a 4 **caracterizado** porque comprende las siguientes etapas:

- a) lavado, pelado y troceado de las patatas;
- b) elaboración del puré de patata utilizando un método convencional y adición de la cantidad apropiada de la mezcla de crioprotectores, añadida en forma de polvo seco y compuesta por goma xantana unida a
 - i.- kappa-carragenato, uno y otro adicionados en concentraciones individuales preferentemente de 1 a 2 g kg⁻¹ o, en su caso,
 - ii.- caseinato sódico igualmente añadido en concentraciones individuales preferentemente de 1 a 2 g kg⁻¹
- c) cocción;
- d) congelación hasta -24°C, preferentemente mediante convección forzada de vapores de nitrógeno líquido
- e) envasado a vacío, preferentemente bajo ligero vacío; y
- f) conservación en estado congelado, a temperatura no superior a -24°C.



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 322 529

⑫ Nº de solicitud: 200703394

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 21.12.2007

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑯ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	DOWNEY, G. "Effects of cryoprotectant mixtures on physical properties of frozen and thawed pureed cooked potatoes: some introductory studies." International Journal of Food Science & Technology 2003, 38, 857-868. Recuperado de FSTA (Food Science & Technology Abstracts). Todo el documento, especialmente mezcla 2.	1-4
A		5
X	DOWNEY, G. "Quality changes in frozen and thawed cooked pureed vegetables containing hydrocolloids, gums and dairy powders." International Journal of Food Science & Technology 2002, 37, 869-877. Recuperado de FSTA (Food Science & Technology Abstracts). Todo el documento.	1-4
A		5
A	PULVIRENTI, A. et al. "Effect of cultivar, freezing method and dairy ingredients on the quality of frozen mashed potato." Farm & Food, 1998/99, 8 (4), 34-36. Recuperado de FSTA (Food Science & Technology Abstracts). Todo el documento.	1-2,4-5

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

03.04.2009

Examinador

I. Galíndez Labrador

Página

1/4

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

A23L 1/216 (2006.01)

A23L 1/0532 (2006.01)

A23L 1/054 (2006.01)

A23L 1/0562 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A23L 1/216, A23L 1/0532, A23L 1/054, A23L 1/0562

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, PAJ, FSTA

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 03.04.2009

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-5	SÍ
	Reivindicaciones		NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	5	SÍ
	Reivindicaciones	1-4	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial**. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión:

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

1. Documentos considerados:

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	Intl J Food Sci Tech, 38, 857-868, Downey, G.	2003
D02	Intl J Food Sci Tech, 37, 869-877, Downey, G.	2002
D03	Farm & Food, 8 (4), 34-36, Pulvirenti et al.	1998/99

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La solicitud a estudio trata sobre un puré de patata natural estabilizado con una mezcla de crioprotectores (Reivindicaciones 1-4) y su procedimiento de fabricación (Reiv. 5). Este producto comprende, junto con los componentes convencionales de un puré de patata, una mezcla de crioprotectores formada por un polisacárido, como goma xantana, unido o bien a otro polisacárido: kappa-carragenato (Reiv. 3), o a una proteína láctea: caseinato sódico (Reiv. 4), en una concentración de 1-2 g/kg individualmente considerados. La mezcla se añade al resto de los componentes antes de la cocción y consigue inhibir el deterioro de la textura. El puré de patata objeto de la invención, tras su congelación rápida mediante convección forzada de vapores de nitrógeno líquido, conservación en estado congelado, descongelación y calentamiento en microondas, exhibe características organolépticas similares, e incluso superiores, a las de los productos comercializados actualmente.

El documento D1 citado en el Informe de Búsqueda Internacional constituye un estudio introductorio sobre los efectos de las mezclas crioprotectoras sobre ciertas propiedades físicas del puré de patata congelado y descongelado, seleccionándose dos mezclas, una de ellas, la más interesante para el documento a estudio, constituida por goma xantana, carragenano y caseinato de sodio, en concentraciones máximas de 0,5%, 0,5% y 1% respectivamente. Tanto la adición de los crioprotectores al resto de los componentes como la descongelación del puré tienen lugar a temperatura ambiente.

El documento D2 analiza los cambios cualitativos que se producen en los purés vegetales cocinados congelados y descongelados que contienen crioprotectores como goma xantana, carragenano y caseinato de sodio. Entre los purés analizados se encuentra el de patata. El primero demostró ser el más eficaz contra la sinéresis, aunque el segundo también puede disminuir dicho fenómeno. Asimismo fue el que disminuyó en mayor medida la máxima resistencia a la penetración. También en este caso, tanto la adición de los crioprotectores al resto de los componentes como la descongelación del puré tienen lugar a temperatura ambiente y los crioprotectores se añaden en concentraciones máximas de 0,5%, 0,5% y 1% respectivamente.

El objeto del documento D3 es el estudio de la influencia del tipo de cultivo, del método de congelación y de los ingredientes lácteos añadidos, el caseinato sódico entre ellos, en la calidad del puré de patata congelado, fijándose en este caso como óptima, desde el punto de vista sensorial, una concentración de caseinato sódico de 0,5-1%. En el presente estudio se determina la acción crioprotectora de esta proteína láctea como muy ligera.

A la vista de los documentos citados como parte del Estado de la Técnica, se considera que todas las reivindicaciones del documento a estudio cumplen con los requisitos de Novedad, de acuerdo con el Artículo 6 de la Ley 11/1986, de 20 de Marzo, de Patentes. Las reivindicaciones 1-4 no se considera que satisfagan, sin embargo, el requisito de Actividad Inventiva, según el Art. 8 de dicha Ley, sí cumpliendo este último requisito la reiv. 5.